

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 31.07.18.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 07.02.20 Bulletin 20/06.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société ano-
nyme — FR.

72 Inventeur(s) : RIZZO AUDREY, DUESO DAMIEN,
ATTIA RACHID, MANDARD AUDREY et CHAMBRIN
LOIC.

73 Titulaire(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société ano-
nyme.

74 Mandataire(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société ano-
nyme.

54 PROCÉDE DE GUIDAGE LATÉRAL D'UN VÉHICULE AUTONOME OU PARTIELLEMENT AUTONOME AU SEIN
D'UNE VOIE DE CIRCULATION.

57 L'invention se rapporte à un procédé de guidage laté-
ral d'un véhicule, ci-après véhicule hôte, circulant sur voie
délimitée par deux lignes de délimitation, une ligne inté-
rieure et une ligne extérieure, le procédé comportant les
étapes suivantes :

- déterminer (30) la position du véhicule hôte sur la
chaussée sur laquelle il circule, et, si la chaussée est divisée
en plusieurs voies de circulation, déterminer sur quelle voie
se situe le véhicule hôte ;

- calculer (32-38) une grandeur différentielle, repré-
sentative de la différence entre, d'une part, l'écart entre le véhi-
cule hôte et la ligne de délimitation extérieure, et, d'autre
part, l'écart entre le véhicule hôte et la ligne de délimitation
intérieure ;

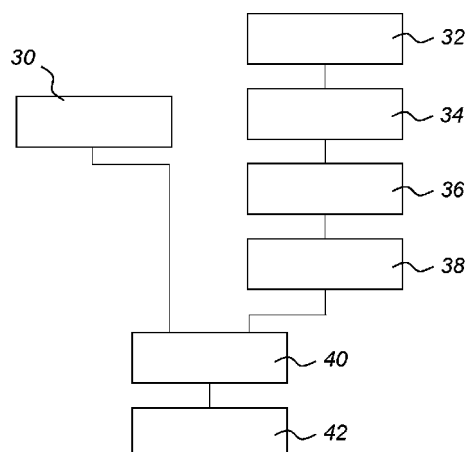
- déterminer (40) qu'une voie de sortie est adjacente à la
voie de circulation du véhicule hôte si les conditions sui-
vantes sont vérifiées :

○ le véhicule hôte est sur la voie la plus extérieure de la
chaussée ;

○ la grandeur différentielle est supérieure à un seuil
prédéterminé ; et,

- si ces conditions sont vérifiées, prendre en compte (42)
uniquement la ligne de délimitation intérieure de la voie de

circulation comme référence pour le guidage latéral du véhi-
cule hôte.



Procédé de guidage latéral d'un véhicule autonome ou partiellement autonome au sein d'une voie de circulation

L'invention se rapporte au domaine des systèmes d'aide à la
5 conduite équipant les véhicules automobiles autonomes ou partiellement
autonomes. Les systèmes d'aide à la conduite, souvent dénommés sous
l'acronyme anglais ADAS (pour « *Advanced driver-assistance systems* »), ont
pour but d'alléger la charge du conducteur, notamment en le libérant de certaines
tâches, en améliorant son attention et/ou sa perception de l'environnement, en
10 détectant certains risques, en effectuant automatiquement des actions en
réponse à la détection de ces risques, etc.

Pour les véhicule autonomes ou partiellement autonomes, la
conduite peut être entièrement déléguée au véhicule qui est équipé de capteurs
lui permettant de percevoir l'environnement, et notamment les véhicules
15 environnants. Cette perception de l'environnement par le véhicule permet de
prévenir les risques d'accidents en garantissant le respect de règles prédéfinies,
comme par exemple celle d'imposer que le véhicule se maintienne à une
distance minimale du véhicule qui le précède.

Une fonction primordiale que doit assurer le système de conduite
20 automatisé d'un véhicule autonome est le guidage latéral, fonction qui permet de
garantir un positionnement latéral du véhicule adéquat au sein d'une voie de
circulation.

On connaît des solutions dans lesquelles le guidage latéral du
véhicule est assuré par le suivi des marquages au sol délimitant la voie de
25 circulation dans laquelle se trouve le véhicule. Ces solutions assurent un suivi
des lignes de délimitation de la voie de circulation pour déterminer et ajuster la
position du véhicule entre ces deux lignes. La détection et le suivi des lignes de
délimitation est assuré au moyen d'au moins un capteur tel qu'une caméra.
Toutefois, le suivi de la ligne de délimitation extérieure (c'est-à-dire la ligne
30 marquant la limite droite de la voie de circulation dans un pays où le régime de
conduite à droite s'applique) peut s'avérer défaillant dans certaines situations.
Par exemple, sur des routes à chaussées séparées telles qu'une autoroute, la
présence d'une voie de sortie (ou voie de décélération) introduit une ligne
supplémentaire, marquant le bord extérieur de la voie de sortie. Cette ligne
35 supplémentaire forme un angle avec la ligne de délimitation extérieure de la voie
extérieure (celle située à droite en cas de conduite à droite) et s'écarte de celle-

ci. Cette configuration peut tromper le système de guidage latéral qui, pendant une durée variable, identifie à tort la ligne de délimitation extérieure de la voie de sortie comme étant la ligne de délimitation extérieure de la voie de circulation du véhicule. Cela conduit à une estimation erronée de la largeur de la voie de circulation et de la position du véhicule au sein de celle-ci. Le système de guidage latéral va alors corriger cette position perçue en décalant le véhicule vers la droite (en cas de conduite à droite). Généralement, cette estimation erronée prend fin lorsque le véhicule s'approche de la fin de la voie de sortie et que le système de suivi identifie à nouveau correctement la ligne de délimitation extérieure de la voie de circulation. Toutefois, une telle situation doit être évitée.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients de l'état de la technique, et plus particulièrement ceux ci-dessus exposés, en proposant un procédé de guidage latéral d'un véhicule partiellement ou entièrement autonome qui soit fiable en toutes circonstances, et en particulier lorsque la voie de circulation de ce véhicule comporte un embranchement tel qu'une voie de décélération d'autoroute.

À cet effet, l'invention concerne un procédé de guidage latéral d'un véhicule, ci-après véhicule hôte, circulant sur voie délimitée par deux lignes de délimitation, une ligne intérieure et une ligne extérieure, le procédé comportant les étapes suivantes :

- déterminer la position du véhicule hôte sur la chaussée sur laquelle il circule, et, si la chaussée est divisée en plusieurs voies de circulation, déterminer sur quelle voie se situe le véhicule hôte ;
- calculer une grandeur différentielle, représentative de la différence entre, d'une part, l'écart entre le véhicule hôte et la ligne de délimitation extérieure, et, d'autre part, l'écart entre le véhicule hôte et la ligne de délimitation intérieure ;
- déterminer qu'une voie de sortie est adjacente à la voie de circulation du véhicule hôte si les conditions suivantes sont vérifiées :
 - le véhicule hôte est sur la voie la plus extérieure de la chaussée ;
 - la grandeur différentielle est supérieure à un seuil prédéterminé ; et,
- si ces conditions sont vérifiées, prendre en compte uniquement la ligne de délimitation intérieure de la voie de circulation comme référence pour le guidage latéral du véhicule hôte.

Ainsi le procédé conforme à l'invention permet d'assurer le guidage latéral d'un véhicule partiellement ou entièrement autonome sans risque d'erreur due à la présence d'une voie de sortie adjacente à la voie de circulation du véhicule hôte. En effet, si le système de conduite automatisé du véhicule détecte
 5 une voie de sortie, alors il s'appuie, de manière temporaire, uniquement sur la ligne de délimitation intérieure pour déterminer une consigne de positionnement latéral du véhicule. Le procédé conforme à l'invention s'appuie avantageusement sur les capteurs équipant le véhicule, comme par exemple une caméra frontale ou une caméra latérale (dite caméra de carrosserie).

10 On notera que dans la présente demande, on entend par délimitation extérieure :

- la délimitation du côté droit de la voie de circulation si le véhicule se situe dans une région où le régime de conduite à droite s'applique, et
- la délimitation du côté gauche de la voie de circulation si le
 15 véhicule se situe dans une région où le régime de conduite à gauche s'applique.

De même, on entend par voie (la plus) extérieure de la chaussée la voie située le plus à droite en cas de conduite à droite et la voie située le plus à gauche en cas de conduite à gauche.

Dans une réalisation, la ligne de délimitation extérieure est à
 20 nouveau prise en compte comme référence pour le guidage latéral du véhicule si la grandeur différentielle repasse en-dessous du seuil prédéterminé.

Dans une réalisation, les écarts entre le véhicule hôte et chacune des lignes de délimitation de la voie de circulation sont calculés par interpolation polynomiale de la trajectoire de chaque ligne de délimitation par rapport au
 25 véhicule hôte, notamment une interpolation polynomiale du troisième degré.

Dans une réalisation, les écarts entre le véhicule hôte et chacune des lignes de délimitation de la voie de circulation sont calculés à intervalles réguliers, par exemple tous les mètres.

Dans une réalisation, la grandeur différentielle correspond à la
 30 différence entre la somme des écarts mesurés sur un intervalle de distance, par exemple 80 mètres.

Dans une réalisation, les écarts entre le véhicule hôte et chacune des lignes de délimitation de la voie de circulation sont calculés au moyen de capteurs équipant le véhicule, tels qu'une caméra frontale, et/ou une caméra
 35 latérale, et/ou des capteurs de type Lidar, et/ou des capteurs de type Radar.

Dans une réalisation, la position du véhicule hôte sur la chaussée est déterminée au moyen de capteurs équipant le véhicule, tels qu'une caméra frontale, et/ou une caméra latérale, et/ou des capteurs de type Lidar, et/ou des capteurs de type Radar.

5 L'invention concerne également un produit programme d'ordinateur comprenant des instructions qui, lorsque le programme est exécuté par un ordinateur, conduisent celui-ci à mettre en œuvre les étapes du procédé tel que défini ci-dessus.

10 L'invention concerne également un système de conduite automatisé comportant un calculateur, des capteurs et des actionneurs agencés pour mettre en œuvre le procédé de guidage latéral tel que défini ci-dessus.

L'invention concerne également un véhicule automobile équipé d'un système de conduite automatisé tel que défini ci-dessus et/ou mettant en œuvre un procédé de guidage latéral tel que défini plus haut.

15 La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui suit, faite en référence au dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente un véhicule équipé d'un système de conduite automatisé permettant la mise en œuvre d'un procédé conforme à l'invention ;
- la figure 2 représente les étapes de mise en œuvre d'un procédé conforme à l'invention ;
- la figure 3 représente une portion d'une chaussée à plusieurs voies de circulation dans le même sens comportant une voie de sortie.

20 La figure 1 représente un véhicule partiellement ou totalement autonome, qui est équipé d'un système de conduite automatisé 2. Dans la suite de la présente description ce véhicule sera dénommé véhicule hôte 1. Le système de conduite automatisé 2 comporte notamment un calculateur 10, des actionneurs 12, ainsi qu'une pluralité de détecteurs, dans l'exemple une pluralité de capteurs 14a, 14b, 16a, 16b, 18 répartis sur l'avant, l'arrière et les côtés du véhicule hôte 1. Ces capteurs peuvent inclure un ou plusieurs des types de capteurs suivants : capteurs à ultrasons, radars, lidars, caméras à vision de jour, caméras à vision de nuit, etc. Le système de conduite automatisé 2 comporte dans l'exemple quatre caméras 18 (soit une caméra avant, une caméra arrière et deux caméras latérales) et une pluralité de capteurs 14a, 14b, 16a, 16b de

type capteur à ultrasons et/ou radar et/ou lidar. Le calculateur 10 reçoit les données fournies par l'ensemble des capteurs 14a, 14b, 16a, 16b et par l'ensemble des caméras 18.

Grâce à l'ensembles de ces capteurs, le calculateur 10 est apte à
 5 détecter la présence d'obstacles dans l'environnement du véhicule, et en particulier la présence de véhicules dans cet environnement, que ce soit sur la voie courante du véhicule hôte 1 ou sur les voies adjacentes. Au moins un de ces capteurs est configuré pour détecter le marquage au sol délimitant la voie de circulation sur laquelle se trouve le véhicule hôte et déterminer la distance
 10 entre le véhicule hôte et chacune des lignes de délimitation de la voie de circulation de ce véhicule. Dans l'exemple, la détection du marquage au sol et la mesure des distances entre le véhicule hôte et chacune des lignes délimitant la voie de circulation du véhicule hôte est réalisée par la caméra avant 18 du véhicule, disposée par exemple en partie haute du pare-brise du véhicule.

15 Le calculateur 10 est par ailleurs relié à une pluralité d'actionneurs 12, qui comportent des dispositifs aptes à agir notamment sur la direction, l'accélérateur et le système de freinage du véhicule hôte, afin d'en contrôler l'allure et la trajectoire.

On décrit ci-après la mise en œuvre du procédé de guidage latéral
 20 conforme à l'invention, en relation avec les figures 2 et 3.

La figure 2 représente les étapes de mise en œuvre d'un procédé conforme à l'invention.

La figure 3 représente une portion d'une route 3 à chaussées séparées, telle qu'une autoroute, la chaussée 4 comportant plusieurs voies de
 25 circulation, soit une voie intérieure 5 et une voie extérieure 6, ainsi qu'une bande d'arrêt d'urgence 7. Une voie de sortie 8 constitue un embranchement avec la voie extérieure 6 (qui est la voie de droite en cas de conduite à droite, comme dans l'exemple des figures). La voie extérieure 6, sur laquelle circule le véhicule hôte 1 est délimitée par un marquage au sol comportant une ligne intérieure 6a
 30 et une ligne extérieure 6b. La voie de sortie 8 est délimitée par une ligne intérieure 8a et une ligne extérieure 8b, la ligne extérieure 8b de la voie de sortie 8 étant située en amont de la ligne intérieure 8a par rapport au sens de circulation de la chaussée 4. Comme mentionné plus haut, on entend par délimitation extérieure la délimitation droite de la voie de circulation si la conduite
 35 à droite s'applique, et la délimitation gauche de la voie de circulation si la conduite à gauche s'applique. De même, on entend par voie la plus extérieure

de la chaussée la voie située le plus à droite en cas de conduite à droite et la voie située la plus à gauche en cas de conduite à gauche.

Le procédé conforme à l'invention comporte deux étapes menées en parallèles, à savoir :

- 5 - une étape 30 de détermination de la position du véhicule hôte 1 sur la chaussée sur laquelle il circule. Si la chaussée est divisée en plusieurs voies de circulation, cette étape inclut notamment la détermination de la voie sur laquelle circule le véhicule hôte 1 ;
- une étape 32-38 de calcul d'une grandeur différentielle Δ ,
10 représentative de la différence entre, d'une part, l'écart y_d entre le véhicule hôte 1 et la ligne de délimitation extérieure 6b, et, d'autre part, l'écart y_g entre le véhicule hôte 1 et la ligne de délimitation intérieure 6a.

Les écarts y_d et y_g correspondent respectivement à la distance entre l'axe longitudinal médian du véhicule hôte 1 et les lignes de délimitation
15 extérieure 6b et intérieure 6a, mesurées selon l'axe transversal du véhicule hôte 1.

L'étape de calcul de la grandeur différentielle Δ comporte dans l'exemple les sous-étapes suivantes :

- une première sous-étape 32 consiste à réaliser une interpolation
20 polynomiale de la trajectoire de chacune des lignes de délimitation 6a, 6b par rapport au véhicule hôte, notamment une interpolation polynomiale du troisième degré dans laquelle la courbe formée par une ligne de délimitation est approximée par un polynôme de type : $y = c_0 + c_1 \cdot x + c_2 \cdot x^2 + c_3 \cdot x^3$, x étant la distance entre le point considéré et le véhicule hôte, mesurée selon l'axe
25 longitudinal du véhicule hôte ;
- une deuxième sous-étape 34 consiste à superposer les courbes y_g et y_d de telle manière que pour $x=0$, on ait $y_g = y_d$;
- une troisième sous-étape 36 consiste à calculer y_g et y_d pour chaque valeur de x , à intervalles réguliers, par exemple tous les mètres (soit
30 pour $x=0$, $x=1$, $x=2$, $x=3$, etc.)
- une quatrième sous-étape 38 consiste à déterminer la grandeur différentielle Δ , qui dans l'exemple correspond à la différence entre la somme des écarts y_d et la somme des écarts y_g sur un intervalle donné, par exemple pour un intervalle $[0, 80]$ (en mètres). En d'autres termes, la grandeur
35 différentielle Δ correspond à la différence entre i) l'intégrale sur un intervalle donné de la fonction y_d et ii) l'intégrale de la fonction y_g sur le même intervalle.

Avantageusement, pour effectuer la somme des écarts y_d et y_g on pondère la valeur de chaque écart y_d et y_g en fonction de la valeur de x , par un indice de confiance de la détection, qui dépend notamment de la distance de détection (plus x sera grand, plus le point de mesure est éloigné du capteur, et plus l'indice de confiance sera faible).

Lorsque le système de conduite automatisé 2 détermine que le véhicule hôte 1 est sur la voie la plus extérieure de la chaussée, et que la grandeur différentielle Δ est supérieure à un seuil déterminé, alors le calculateur 10 détermine qu'une voie de sortie est détectée (étape 40), cette voie de sortie 8 étant adjacente à la voie de circulation 6 du véhicule hôte. Dans ce cas le calculateur 10 ne prend plus en compte, de manière momentanée, la ligne de délimitation extérieure 6b comme référence pour le guidage latéral du véhicule. Ainsi, tant que la grandeur différentielle Δ reste supérieur au seuil prédéterminé, le calculateur 10 ne prend que la ligne de délimitation intérieure 6a de la voie de circulation 6 comme référence pour le guidage latéral du véhicule (étape 42). Cette situation est temporaire, et le système de conduite automatisé 2 prend à nouveau en compte les deux lignes de délimitation lorsque tout risque d'erreur est écarté, et par exemple si la grandeur différentielle repasse en-dessous du seuil prédéterminé.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de guidage latéral d'un véhicule, ci-après véhicule hôte (1), circulant sur voie délimitée (6) par deux lignes de délimitation, une ligne
5 intérieure (6a) et une ligne extérieure (6b), le procédé comportant les étapes suivantes :

- déterminer (30) la position du véhicule hôte sur la chaussée sur laquelle il circule, et, si la chaussée est divisée en plusieurs voies de circulation, déterminer sur quelle voie se situe le véhicule hôte ;
- 10 - calculer (32-38) une grandeur différentielle (Δ), représentative de la différence entre, d'une part, l'écart entre le véhicule hôte (1) et la ligne de délimitation extérieure(6b), et, d'autre part, l'écart entre le véhicule hôte (1) et la ligne de délimitation intérieure (6a) ;
- déterminer (40) qu'une voie de sortie est adjacente à la voie de
15 circulation du véhicule hôte si les conditions suivantes sont vérifiées :
 - o le véhicule hôte (1) est sur la voie la plus extérieure de la chaussée ;
 - o la grandeur différentielle (Δ) est supérieure à un seuil prédéterminé ; et,
- 20 - si ces conditions sont vérifiées, prendre en compte (42) uniquement la ligne de délimitation intérieure (6a) de la voie de circulation comme référence pour le guidage latéral du véhicule hôte (1).

2. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel la ligne de délimitation extérieure (6b) est à nouveau prise en compte comme référence
25 pour le guidage latéral du véhicule hôte (1) si la grandeur différentielle (Δ) repasse en-dessous du seuil prédéterminé.

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les écarts entre le véhicule hôte (1) et chacune des lignes de délimitation (6a, 6b) de la voie de circulation sont calculés par interpolation polynomiale de la
30 trajectoire de chaque ligne de délimitation par rapport au véhicule hôte, notamment une interpolation polynomiale du troisième degré.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les écarts entre le véhicule hôte (1) et chacune des lignes de délimitation (6a, 6b) de la voie de circulation sont calculés à intervalles réguliers, par exemple
35 tous les mètres.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la grandeur différentielle (Δ) correspond à la différence entre la somme des écarts mesurés sur un intervalle de distance, par exemple 80 mètres.

6. Procédé selon l'un des revendications précédentes, dans lequel
 5 les écarts entre le véhicule hôte (1) et chacune des lignes de délimitation (6a, 6b) de la voie de circulation sont calculés au moyen de capteurs équipant le véhicule, tels qu'une caméra frontale, et/ou une caméra latérale, et/ou des capteurs de type Lidar, et/ou des capteurs de type Radar.

7. Procédé selon l'un des revendications précédentes, dans lequel
 10 la position du véhicule hôte (1) sur la chaussée est déterminée au moyen de capteurs équipant le véhicule, tels qu'une caméra frontale, et/ou une caméra latérale, et/ou des capteurs de type Lidar, et/ou des capteurs de type Radar.

8. Produit programme d'ordinateur comprenant des instructions qui, lorsque le programme est exécuté par un ordinateur, conduisent celui-ci à mettre
 15 en œuvre les étapes du procédé selon l'une des revendications 1 à 7.

9. Système de conduite automatisé (2) comportant un calculateur (10), des capteurs (14a, 14b, 16a, 16b, 18) et des actionneurs (12) agencés pour mettre en œuvre le procédé de guidage latéral d'un véhicule conforme à l'une des revendications 1 à 7.

20 10. Véhicule automobile (1) équipé d'un système de conduite automatisé (2) conforme à la revendication précédente et/ou mettant en œuvre un procédé conforme à l'une des revendications 1 à 7.

1/1

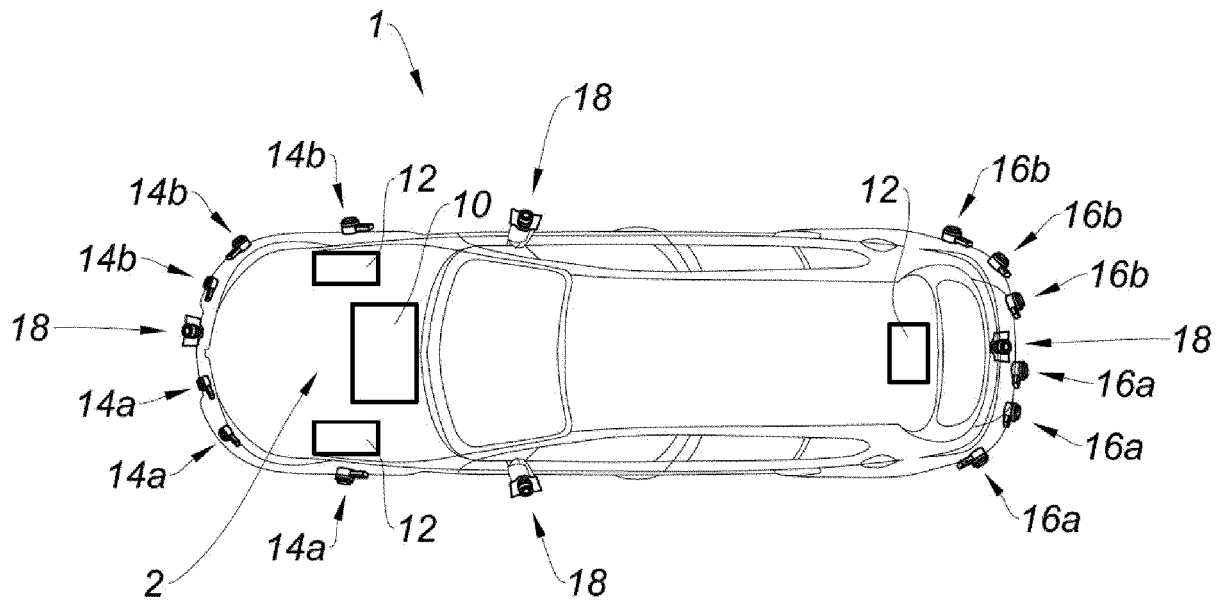


Fig. 1

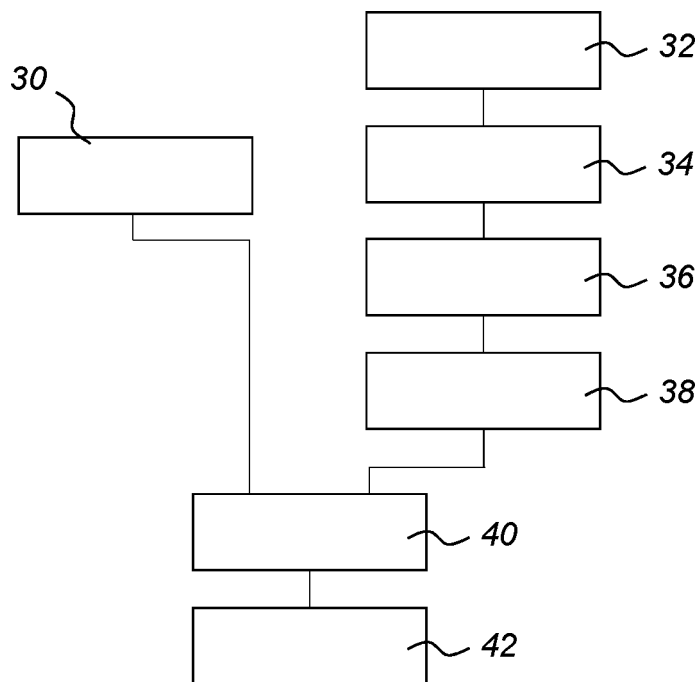


Fig. 2

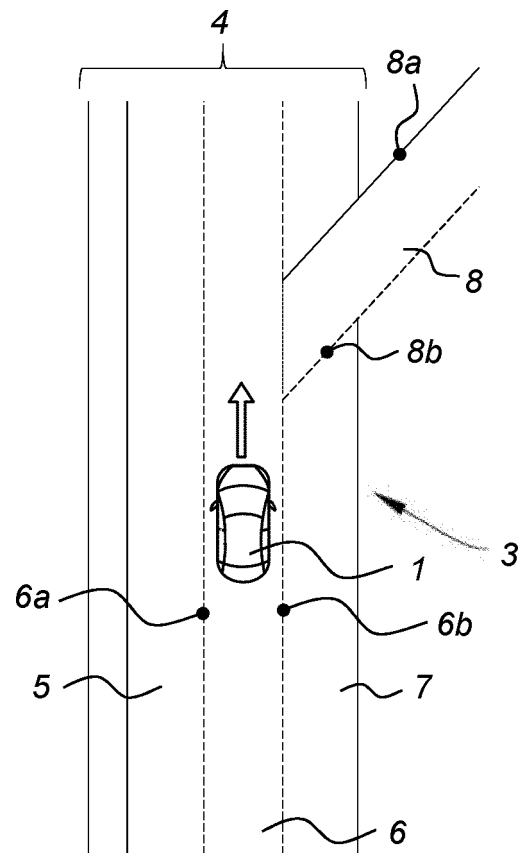


Fig. 3

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 858620
FR 1857118

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 11 2015 002868 T5 (TOYOTA MOTOR ENG & MFG NORTH AMERICA INC [US]) 2 mars 2017 (2017-03-02) * alinéas [0025] - [0058]; figures 1-6B *	1-10	B60W30/12 B60W40/02 B60W40/10
A	US 2011/010021 A1 (KOBAYASHI SACHIO [JP]) 13 janvier 2011 (2011-01-13) * alinéas [0053] - [0057]; figures 3-7 *	1-10	
A	US 2006/239509 A1 (SAITO TORU [JP]) 26 octobre 2006 (2006-10-26) * alinéas [0266] - [0273]; figures 26-29 *	1-10	
A	DE 10 2016 222502 A1 (MANDO CORP [KR]) 24 mai 2017 (2017-05-24) * alinéas [0097] - [0124]; figures 5A-5B *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60W
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
28 mai 2019		Elbel, Benedikte	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1857118 FA 858620**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **28-05-2019**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 112015002868 T5	02-03-2017	DE 112015002868 T5	02-03-2017
		JP 2017520056 A	20-07-2017
		US 2015367778 A1	24-12-2015
		WO 2015195282 A1	23-12-2015

US 2011010021 A1	13-01-2011	CN 101970273 A	09-02-2011
		EP 2251239 A1	17-11-2010
		JP 5124875 B2	23-01-2013
		JP 2009214786 A	24-09-2009
		US 2011010021 A1	13-01-2011
		WO 2009113225 A1	17-09-2009

US 2006239509 A1	26-10-2006	JP 4659631 B2	30-03-2011
		JP 2006331389 A	07-12-2006
		US 2006239509 A1	26-10-2006

DE 102016222502 A1	24-05-2017	CN 107031505 A	11-08-2017
		DE 102016222502 A1	24-05-2017
		KR 20170059134 A	30-05-2017
		US 2017148327 A1	25-05-2017
